

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-127278

(43)Date of publication of application : 30.05.1991

(51)Int.Cl.

G06F 15/62
G02F 1/01
G09G 5/02
G09G 5/10
H04N 5/66
H04N 9/74

(21)Application number : 01-266489

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.1989

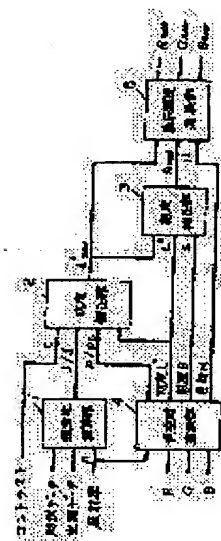
(72)Inventor : NISHIO KAZUTAKA
NISHIMURA KENJI
NAKA TOSHIYA

(54) SYSTEM AND DEVICE FOR COLOR PICTURE PROCESSING

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an output picture according with the result of illuminance calculation by equalizing the average luminance of display luminance data to the average surface luminance of a scene at the time of correcting the lightness of color picture data.

CONSTITUTION: A color picture processing device consists of a luminance ratio calculating part 1, a lightness correcting part 2, a saturation correcting part 3, a color space converting part 4, and a display luminance converting part 5. The lightness of texture data is corrected in accordance with a luminance ratio of the surface luminance, which is obtained by illuminance calculation of form data, reflection characteristic data, and light source data, to the average surface luminance of the scene. Thus, a correct picture luminance according with illuminance calculation is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-127278

⑮ Int. Cl.³
G 06 F 15/62
G 02 F 1/01
G 09 G 5/02
H 04 N 5/10
5/66
9/74

識別記号
3 1 0 A
D
Z
A
Z

庁内整理番号
8125-5B
8106-2H
8121-5C
8121-5C
7605-5C
7033-5C

⑬ 公開 平成3年(1991)5月30日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全4頁)

⑭ 発明の名称 カラー画像処理方式及び装置

⑰ 特 願 平1-266489

⑱ 出 願 平1(1989)10月13日

⑲ 発 明 者 西 尾 一 孝 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者 西 村 健 二 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者 中 俊 弥 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
㉑ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

カラー画像処理方式及び装置

2. 特許請求の範囲

(1) 入力したカラー画像データを色空間変換して明度データと彩度データと色相データとを算出する色空間変換部と、入力した形状データと光源データと反射特性データを用いて表面輝度と場面の平均表面輝度と前記表面輝度および前記平均表面輝度との輝度比とを算出する輝度比演算部と、前記明度データと前記彩度データと前記色相データとを用いて画像出力装置の表示輝度データに変換する表示輝度変換部を具備したカラー画像処理装置において、前記カラー画像データの明度を補正する際に、前記表示輝度データの平均輝度と前記平均表面輝度を一致させることを特徴とする画像処理方式。

(2) 入力したカラー画像データを色空間変換して明度データと彩度データと色相データとを算出する色空間変換部と、入力した形状データと光源

データと反射特性データを用いて表面輝度と場面の平均表面輝度と前記表面輝度および前記平均表面輝度との輝度比とを算出する輝度比演算部と、前記明度データと前記彩度データと前記色相データとを用いて画像出力装置の表示輝度データに変換する表示輝度変換部を具備したカラー画像処理装置において、出力画像の表示輝度範囲を補正する際に、前記輝度比と、前記画像出力装置のコントラストと、前記明度データとから前記平均表面輝度を前記画像出力装置の表示可能輝度の中央値に一致させることを特徴とする画像処理方式。

(3) 入力したカラー画像データを色空間変換して明度データと彩度データと色相データとを算出する色空間変換部と、入力した形状データと光源データと反射特性データを用いて表面輝度と場面の平均表面輝度と前記表面輝度および前記平均表面輝度との輝度比とを算出する輝度比演算部と、前記明度データと前記彩度データと前記色相データとを用いて画像出力装置の表示輝度データに変換する表示輝度変換部を具備したカラー画像処理

特開平3-127278(2)

装置において、前記カラー画像データの明度を補正する際に、彩度を明度の変化の割合に比例して低下させることを特徴とする画像処理方式。

(4) 請求項1および2および3記載の画像処理方式を実現するカラー画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、コンピュータグラフィックスの分野において写実的に表示するカラー画像処理方式及び装置に関するものである。

従来の技術

近年、カラー画像処理方式及び装置は、写実的な表示を用いて言葉や数値では表現が困難な現象を可視化し、計算機と人間のコミュニケーションを図るための道具として種々の設計に利用されている。以下図面を参照しながら、上述した従来のカラー画像処理方式及び装置の一例について説明する。第3図は従来のカラー画像処理方式及び装置の構成を表すものである。第3図において、11は照度演算部である。12は表示輝度演算部である。

データと、照度計算結果より出力画像の情報が生成される。出力画像の生成は、テクスチャデータに照度計算の結果である照度と物体表面の反射率を掛け合わせることで、物体表面の明暗情報である輝度を変化させるものである。

発明が解決しようとする課題

しかしながら上記のような方式及び装置では、テクスチャ自体の持つ明度情報もスキナ等画像入力装置で読み込まれるため、物体表面の照度計算結果に基づく輝度による正しい表示ができない。また、出力装置の表示輝度により表示画像の階調もずれたものとなる。さらに、物体表面の明暗情報である輝度を変化させた場合、色相および彩度も変化させてしまう。このため、レンダリングの結果得られた画像は、輝度より導かれる明度、さらに色相および彩度も変化したものであり、色ずれの生じた不自然な画像となっていた。本発明は上記問題点に鑑み、カラー画像データの明度を補正する際にテクスチャの輝度を照度計算により得られる輝度に一致させる。そして、表示装置の

以上のように構成されたカラー画像処理方式及び装置について、以下にその動作について説明する。まず、照度計算部11では、物体の位置関係とその形状や反射特性、光線の方向より、陰影などを正確にかつ自然にシミュレーションする。シミュレーションの手法としては、視点から光源に対して光線の追跡を行うレイトラシング法や、物体表面の照度分布を計算するラジオシティ法などがある。また、表示輝度演算部12では、物体の表面に、照度演算部11でのシミュレーション結果に基づき、予め用意された画像データを張り付ける。この画像データはテクスチャデータと呼ばれ、テクスチャデータを張り付けることを、テクスチャマッピングと呼ぶ。以上の照度計算とテクスチャマッピングを含めてレンダリングと呼ぶ。次に、テクスチャマッピングを用いたレンダリングについて説明する。テクスチャデータは、スキナ等の画像入力装置で読み込まれる。また、照度計算は、物体相互の位置関係とその形状、物体の反射特性及び光源の情報により行われる。これら、テクスチャ

ントラストに基づく階調の補正を行う。また、テクスチャの色相を変えずに明度を変化させることで、自然なカラー画像を表示するカラー画像処理方式及び装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明のカラー画像処理方式及び装置は、まず、形状データと反射特性データと光源データとの照度計算により得られた表面輝度と場面の平均表面輝度との輝度比から、テクスチャデータの輝度の補正を行う。また、画像出力装置のコントラストを用いて、画像出力装置上の階調の補正を行う。さらに、テクスチャの色相を変えずに、彩度を明度の変化の割合に比例して低下させる。これらの方式を組み合わせて自然な画像を生成する方式および装置を実現したものである。

作 用

本発明は上記した方式により、形状データと反射特性データと光源データとの照度計算により得られた表面輝度と場面の平均表面輝度の輝度比か

特開平3-127278(3)

らテクスチャデータの明度の補正を行うことで、照度計算に合致した正しい画像の輝度を得ることができる。また、画像出力装置の特性に応じて画像出力装置上で明度変化に適合した自然な画像を表示できる。さらに、テクスチャデータを色空間変換して均等色空間で処理することにより、色相の変化がなく色ずれのない画像を出力できる。

実施例

以下本発明の一実施例におけるカラー画像処理方式及び装置について、図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の実施例におけるカラー画像処理方式及び装置の構成を示すものである。第1図において、1は輝度比演算部、2は明度補正部、3は彩度補正部、4は色空間変換部、5は表示輝度変換部である。以上のように構成されたカラー画像処理方式及び装置について、以下第1図を用いてその動作を説明する。まず、スキナ等画像入力装置で予め入力されたテクスチャデータは色空間変換部4で各画素ごとにRGB系から均等色差空間(ULCS表色系)への座標変換をさ

れる。ここで、R、G、Bはそれぞれ画像の赤、緑、青成分を表す座標である。また、均等色差空間は、二つの色度点り差が空間内ですべて等しい空間である。色空間変換部4は浮動小数点演算で行われ、RGB表色系からXYZ表色系を経てULCS表色系の一つであるL^{*}、a^{*}、b^{*}に変換される。これら一連の変換は次式で与えられる。

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.8067 & 0.1736 & 0.2001 \\ 0.2988 & 0.5868 & 0.1144 \\ 0 & 0.0661 & 1.1150 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$L^* = 116(Y/Y_0)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500[(X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}] \quad (2)$$

$$b^* = 200[(Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}]$$

ここで、X₀、Y₀、Z₀は標準白色に対するX、Y、Zの値である。次に、輝度比演算部1では、物体の形状データ、反射特性データである物体表面の反射率ρおよび、光源データを用いることで照度計算を行い、物体表面の輝度Jと場面の平均表面輝度J⁰との比を計算する。明度補正部2では、画像出力装置のコントラストc、輝度比演算部1より

得られた輝度比J/J⁰、色空間変換部4より得られた、物体の反射率ρとテクスチャデータの反射率ρ_tの比であるρ/ρ_t、さらに明度L^{*}より、明度補正を行いL^{*}...を求める。以下において画像出力装置の表示輝度の中央値をJ_{0.5}...、表示輝度の最小値をJ_{min}...、表示輝度の最大値をJ_{max}...とする。画像出力装置のコントラストcは、J_{0.5}...と、J_{max}...より式(3)で表される。出力画像の表示輝度Gは式(4)で表され、出力画像の輝度Y...と画像出力輝度の関係は式(5)となる。さらに、出力画像の輝度とY...テクスチャデータの反射率ρ_tは式(6)の関係があり、これらよりテクスチャデータの明度を補正する明度補正係数βが定められる。このβよりテクスチャデータの補正後の明度L^{*}...は、式(7)で表される。

$$c = J_{0.5}... / J_{max}... \quad (3)$$

$$G = (J/J^0) \cdot J_{0.5}... \quad (4)$$

$$Y.../Y_0 = (G - J_{min}...)/(J_{max}... - J_{min}...) \quad (5)$$

$$Y.../Y_0 = \beta \rho_t \quad (6)$$

$$L^*... = \beta^{1/3} (L^* + 16) - 16 \quad (7)$$

彩度補正部3では、式(8)により変換を行うことにより、色相を変化させずに彩度、明度のみを変化でき、彩度は明度の変化に応じて比例して変化する。彩度補正により、彩度S...は、式(9)で求められる。図2に明度変化に伴う彩度操作の例を示す。

$$a^*... = k a^*$$

$$b^*... = k b^*$$

$$k = \begin{cases} L^*.../L^* & (L^*... \leq L^*) \\ (100 - L^*...)/(100 - L^*) & (L^*... > L^*) \end{cases} \quad (8)$$

$$S... = (a^*...^2 + b^*...^2)^{1/2} \quad (9)$$

表示輝度変換部5では、色空間変換部4の操作の逆変換を行い、画像出力装置に応じた出力画像データを生成する。ここでは、R...、G...、B...とする。以上のように本実施例によれば、テクスチャデータの持つ反射率ρ_tと、物体の反射特性を表す反射率ρ、輝度比演算部からえられる輝度比から照度計算の結果に合致したテクスチャデータの明度補正を行うことができ、また、画像出力装置のコントラストを与えることにより、画像出力装

特開平3-127278(4)

置上に自然な表示をおこなうことができ、さらに明度補正を均等色空間で行うことで色相の変化がなく色ずれのない明度補正を行うことができる。

発明の効果

本発明は、以上説明したような方式および装置であるので、以下に記載されるような効果を奏する。カラー画像データの明度を補正する際に、表示輝度データの平均輝度と、場面の平均表面輝度を一致させることで、照度計算の結果に合致した出力画像を得ることができる。また、出力画像の表示輝度範囲を補正する際に、入力した形状データと光源データと反射特性データを用いて表面輝度と場面の平均表面輝度との輝度比と、画像出力装置のコントラストと、明度データから平均表示輝度を画像出力装置の表示可能輝度の中央値に一致させること、画像出力装置上で階調のずれない出力が可能となる。さらに、画像データの明度を補正する際に、彩度を明度の変化の割合に比例して低下させることにより、画像出力装置上で色ずれの生じない画像が出力できる。

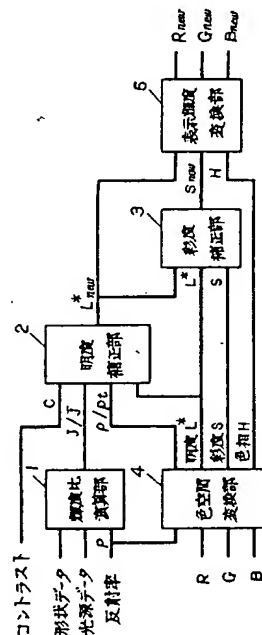
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例におけるカラー画像処理方式及び装置の構成図、第2図は明度変化に伴う彩度操作を示す図、第3図は従来のカラー画像処理方式及び装置である。

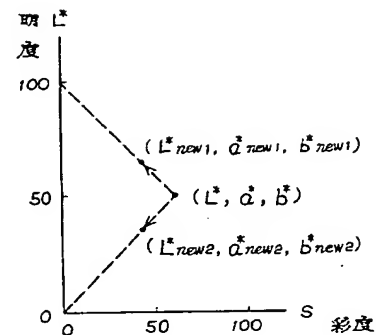
- 1…輝度比演算部、2…明度補正部、
3…彩度補正部、4…色空間変換部、
5…表示輝度変換部、11…照度比演算部、
12…表示輝度変換部。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

第1図



第2図



第3図

